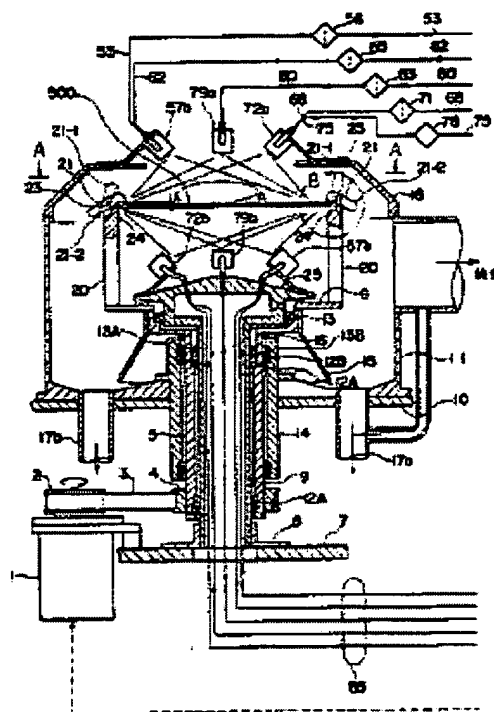


## WAFER TREATMENT APPARATUS

**Patent number:** JP63185029  
**Publication date:** 1988-07-30  
**Inventor:** SAISU KOICHI; others: 02  
**Applicant:** HITACHI LTD; others: 01  
**Classification:**  
 - international: H01L21/30; B08B3/02; G03F7/00; H01L21/304  
 - european:  
**Application number:** JP19870016294 19870128  
**Priority number(s):**

### Abstract of JP63185029

**PURPOSE:** To decrease the attaching amount of dust and to implement highly clean treatment, by simultaneously developing both upper and rear surfaces of a wafer in one station, and thereafter performing spin drying.  
**CONSTITUTION:** A disk 6 is attached to the upper part of a hollow shaft. The shaft 5 is supported with a flange 8 so that the shaft can be rotated. Three or more rods 20 are uprightly provided on the circumference with an appropriate radius on the upper surface of the disk 6. A slant surface 20-1, which is lowered toward the inside at an angle  $\theta$ , is formed in order to mount a wafer 500 at the inside of the uppermost ends of the rods 20. When the disk 6 is rotated, a rear part 21-1 of each pawl 21 rises up by the difference in centrifugal force. A tip part 21-1 is lowered conversely. Thus the wafer 500 is securely held. At this time a stopper 24 is formed in an expanding slot 22 of each rod 20. The size of each part is set so that a gap  $\delta$  is formed between the pawl and the upper surface of the wafer. As a result, the wafer is held at a position at an appropriate height on the upper part of the disk. Various spray nozzles, which jet treating liquids, can be provided between the lower or rear surface of the wafer and the upper surface of the disk.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Patent Abstracts of Japan

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-185029

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)7月30日

H 01 L 21/30  
B 08 B 3/02  
G 03 F 7/00  
H 01 L 21/304

3 6 1  
1 0 2

L-7376-5F  
B-6420-3B  
A-7124-2H  
D-7376-5F

審査請求 未請求 発明の数 2 (全12頁)

⑮ 発明の名称 ウエハ処理装置

⑯ 特 願 昭62-16294

⑰ 出 願 昭62(1987)1月28日

⑱ 発 明 者 齋 須 好 一 茨城県日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内

⑲ 発 明 者 西 山 達 夫 茨城県日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内

⑳ 発 明 者 渡 辺 泰 男 茨城県日立市会瀬町2丁目9番1号 日立設備エンジニアリング株式会社内

㉑ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉒ 出 願 人 日立設備エンジニアリング株式会社 茨城県日立市会瀬町2丁目9番1号

㉓ 代 理 人 弁理士 平木 道人

明 細 書

た処理液噴射手段とを具備したことを特徴とする  
ウエハ処理装置。

1. 発明の名称

ウエハ処理装置

(2) ディスクの回転中に、前記ウエハ載置用傾斜面に載置されるウエハの上面と前記爪の先端部との間に、予定のギャップが狭るように構成されたことを特徴とする前記特許請求の範囲第1項記載のウエハ処理装置。

2. 特許請求の範囲

(1) 中心軸のまわりに回転可能に支承されたシャフトと、

前記シャフトの上部に固定されたディスクの上面の、回転中心を中心とする円周上に直立された複数本のロッドと、

前記ロッドの最上部付近に設けられたウエハ載置用傾斜面と、

前記ロッドの最上部付近に、遠心力によって先端部が立下り、後部が立上るように揺動可能に軸支された爪と、

前記ウエハ載置用傾斜面に載置されるウエハ位置の上方および下方の少なくとも一方に配置され

(3) 処理液噴射手段は、現像液、リンス液、および N<sub>2</sub> ガスを噴射することを特徴とする前記特許請求の範囲第1項または第2項記載のウエハ処理装置。

(4) 爪の後部は、その回転時に、周囲雰囲気に対して下向きの力を生ずるように、プロペラ状に振られていることを特徴とする前記特許請求の範囲第1項記載のウエハ処理装置。

(5) 中心軸のまわりに回転可能に支承された中空シャフトと、

前記シャフトの上部に固定され、中央に穴部を

有するディスクと、

前記ディスクの上面の、回転中心を中心とする円周上に直立された複数本のロッドと、

前記ロッドの最上部付近に設けられたウエハ載置用傾斜面と、

前記ロッドの最上部付近に、遠心力によって先端部が立下り、後部が立上るように揺動可能に軸支された爪と、

前記シャフトの中空部に、前記シャフトを回転可能に支持するように嵌挿された中空筒状のサポートと、

前記サポートの前記ディスクの上に突出した上端に固定されたテーブルと、

前記テーブル上に配設され、前記ウエハ載置用傾斜面に載置されるウエハの下面に処理液を噴射する第1の処理液噴射手段と、

前記ウエハ載置用傾斜面に載置されるウエハの上方に配設され、前記ウエハ載置用傾斜面に載置

されるウエハの上面に処理液を噴射する第2の処理液噴射手段と、

前記サポートの中空筒部を通して配設され、前記第1の処理液噴射手段に処理液を供給するパイプとを具備したことを特徴とするウエハ処理装置。

(6) それぞれの処理液噴射手段は、現像液、リンス液、および  $N_2$  ガスを噴射することを特徴とする前記特許請求の範囲第5項記載のウエハ処理装置。

(7) ディスクの回転中に、前記ウエハ載置用傾斜面に載置されるウエハの上面と前記爪の先端部との間に予定のギャップが残るように構成されたことを特徴とする前記特許請求の範囲第5項記載のウエハ処理装置。

(8) 爪の後部は、その回転時に、周囲雰囲気に対して下向きの力を生ずるようにプロペラ状に形成されたことを特徴とする前記特許請求の範囲第5項記載のウエハ処理装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 〔産業上の利用分野〕

本発明は、現像装置などのウエハ処理装置に関し、特にトランジスタ、サイリスタ、IC等の製造のためのホトレジスト工程において、装束両面にレジスト膜形成・露光処理された半導体ウエハの、装束両面を同時に現像処理したり、洗浄したりするのに好適なウエハ処理装置に関する。

#### 〔従来の技術〕

ウエハの両面を同時に処理するものとして、ウエハの両面にホトレジストを塗付する装置が特開昭57-194070号公報に記載されている。この両面塗付装置では、水平の回転軸にウエハを、その主面が垂直になるように取付け、遠心力を利用してホトレジストの均一塗布を實現しようとしている。

この場合、ウエハの握持にも遠心力を利用した

爪を用いることが試みられているが、ウエハの主面が垂直に位置するので、停止時においてウエハを装束したり、取外したりする操作が面倒になるという問題がある。

ウエハの装束両面に電極構造（回路パターン）を有するトランジスタ、サイリスタ等の半導体素子製造に際し、回路パターンを形成するための、ネガタイプレジスト剤適用のホトレジスト工程を第5図(1)～(8)に示す。

第5図(1)のように、(シリコン)半導体、ウエハ500の表面(810、503で覆われている)へのホトレジストの密着性を良好にするためのOAP処理を施した後、同図(2)のようにウエハ500の両面にホトレジスト（以下、単にレジストという）501を均一に塗布する。

同図(3)のように、プレベークを行った後、同図(4)のようにホトマスク504を両面にあてて（光または紫外線で）露光する。同図(5)の現像工程に

より、露光部分を残して非露光部分のレジストを除去し、ポストバークする(同図の(6))。

残ったレジスト501をマスクとして、同図(7)のように、ウエハ500の表面の810<sub>1</sub>をエッチング除去した後、レジストを剝離すると、回路パターンに相当する部分502の半導体ウエハ表面が露出され、そこに導電材が付着される。

前述のように、第5図(5)の現像処理工程は、予め半導体ウエハ500(以下、単にウエハと称す)の両面に塗布されたレジスト501のうち、露光処理にて露光されてないレジスト部分を現像液で除去する処理である。なお、ポジタイプレジストの場合はこの逆で、露光したレジスト部分を現像液で除去する。

特にサイリスタ素子の場合は、深モードパターン(ウエハそれ自体またはその上に形成された810<sub>1</sub>に存在する凹凸の深さが大であること)を特徴としており、酸化膜810<sub>1</sub>503を完全に被

703より現像液50を噴射しながら処理するものである。

一方、ウエハの片側表面のみにレジストを塗布した場合の現像処理工程は、第8図に示すスピナー方式の現像装置800にて処理される。

ここでは、真空吸着穴801を有するシャフトホルダー802の頂面にウエハ500が吸着される。そして、モータ803によってシャフトホルダー802を回転させながら、上方に配置したスプレーノズル804から現像液50を噴射させることによって現像処理が実行される。

#### 〔発明が解決しようとする問題点〕

前述の従来技術は、次に記するような問題点を有している。

- (1) ウエハの両面にレジストを塗布した場合、第6図に示す浸漬式粗現像を行なうため、除去されたレジストが現像液中に混入し、処

う必要上、高粘度かつ厚膜のレジスト塗布を必要とする。

このような深モードパターンの場合の現像工程は、通常の場合、第6図に示す粗現像と、第7図に示す仕上現像の2工程処理に分けて行なわれる。

粗現像工程では、第6図のように、タンク600内に充填された現像液50(主成分キシレン)中に、ウエハ500を多数枚収納したキャリア治具601を浸漬し、上下揺動させながらレジストを除去する。

仕上現像工程は、第7図に示すような、リンサードライヤー方式のデベロッパー700にて実施される。

この仕上現像は、ターンテーブル701の円周上に、前述のウエハ500を収納したキャリア治具601を直立に(ウエハ500が水平になるように)セットし、ターンテーブル701をモータ702で回転させながら、中央のスプレーポスト

703より現像液50を噴射しながら処理するものである。

これを解消するために、第7図に示すようなリンサードライヤー方式のデベロッパーで仕上現像を行なわねばならず、二度手間になるという不便を生じている。

- (2) ウエハの片側表面のみにレジストを塗布した場合、第8図に示すスピナー方式の現像装置にて処理するが、ウエハ裏面にレジストがまわり込み、汚染物として付着するという問題がある。

これを解消するためには、前記(1)項と同様に、第7図のようなリンサードライヤー方式のデベロッパーで再度処理せねばならぬという、二度手間が生じている。

- (3) 仕上現像を行なうための、第7図に示したリンサードライヤー方式のデベロッパー700では、同図から分るように、直立したキャリア治具601内に多数枚のウエハ500が水

平状態にて、円周上にセットされている。そして、スプレーポスト703から噴射される現像液500も、末広がり状で、かつ水平にウエハ500の表面に作用する。

従って、ウエハ裏面に現像液50が効率よく作用せず、現像ムラが発生しやすいという問題点を有している。

- (4) 前記(1)及び(2)項に於いて、浸漬式粗現像処理又はスピナー方式の現像装置800から、リンサードライヤー方式のデベロッパ700へのウエハ500(キャリア治具601)の移し替えが必要であり、このときウエハ500に塵埃が付着してしまい高洗浄な処理が困難であった。

本発明の目的は、前述の問題点を解消するため、現像ムラの発生率を極めて少なくし、かつ粗現像と仕上現像の二種の処理が連続的に可能となるように、1ステーション内でウエハ表裏両面を

この結果、ウエハはディスクの上方の、適宜の高さの位置に保持されることとなり、ウエハの下面または裏面とディスクの上面との間に、後述するような、下方から処理液を噴射する各種のスプレーノズルを設けることを可能とした。

また、前記爪の後端をプロペラ状に振った形状とし、その回転時に、ケースおよびチャンパー内の処理液雰囲気に向かって向きの力が加わるようにした。これにより、ディスクおよび/またはウエハの回転方向接線位置に設けた排気パイプと相まって、処理液雰囲気の排出を容易にし、また処理液雰囲気が支持ベアリング部等へ回り込むのを防止することができる。

前記の手段と併わせ、ウエハ上方と下方に各々ウエハ表面及び裏面を処理するための( $N_2$ ミキシング)現像液スプレーノズル、( $N_2$ ミキシング)リンス液(主成分、酢酸ブチル)スプレーノズル、 $N_2$ スプレーノズルを設け、ディスク(すなわち

同時現像した後スピンドル乾燥し、塵埃付着量を低減させて高洗浄処理を実現することのできる、ウエハ処理装置特に両面デベロッパを提供することにある。

#### 〔問題点を解決するための手帳〕

上記目的を達成するため、本発明においては、回転可能な軸受部材に支持された中心軸上部にディスクを固定し、このディスク上面の、回転中心を中心とする円周位置に直立に数本のロッドを取付け、各々のロッド最上部付近には、ウエハ外周端面部を載置する傾斜面を設け、ディスクの回転によって生ずる遠心力の作用により、シーソーのように、ピンを揺動中心としてその先端が立下り、後端が立上る爪を取付け、ディスクの回転中は、この爪によってウエハが飛び出さぬように、しかも爪の先端とウエハとの間に適宜のギャップを残して保持するワークホルダーを採用した。

ウエハ)を、回転数が任意に変えられるモータによって回転させながら、順次各々の処理液を噴射させることにより、連続処理を達成することができる。

#### 〔作用〕

本発明においては、適宜な高さ位置でほぼ水平に保持されて回転しており、かつ予め表裏両面にレジスト塗布されたウエハに対し、その上方および/または下方より( $N_2$ ミキシング)現像液スプレーノズル、( $N_2$ ミキシング)リンス液スプレーノズル及び $N_2$ スプレーノズルより順次各々の処理液が同時に噴射される。

そして、ウエハ回転数、処理液噴射時間等が制御回路により適宜シーケンス処理されることにより、ウエハ表裏両面が同時に現像、処理される。

ロッド最上部のウエハ載置面を、内側が低くなる傾斜面とすることにより、ウエハの外周端部が

前記載置面と線接触するようにし、さらにディスクの回転中は、爪の先端部によってウェハの飛び出しが防止されると共に、爪の先端とウェハ表面(上面)との間に適宜のギャップが残るようにしたので、特にウェハの下面外周縁からの処理液の排出が容易となり、ウェハの汚れや処理むらをなくすることができる。

また、前記爪の後部をプロペラ状に装った形状とすれば、その回転時に処理液の雰囲気下方へ向わせる力が生じ、処理液雰囲気の排出を容易にすることができる。

又、前述のリンサードライヤー方式のデベロッパとは異り、本発明では、ウェハに対して上方・下方より各々の処理液をほぼ真上、真下より作用させることができ、かつ( $N_2$ ミキシング)スプレーによってウェハ全域にまんべんなく処理液が有効に作用する。

加えて異物となる作用済みの処理液はウェハ回

転の遠心力によってウェハ外周より排出される。

これにより現像ムラの発生率を低くおさえることができる。

更に現像、リンス処理後、大気中の塵埃のはいりこむ余地のないように、 $N_2$ ガスを噴射しながらウェハを高速回転、すなわちスピンドル乾燥させるので、塵埃の付着も低減可能とする。

以上の結果、従来の二度処理を一度にすることができ、作業能率の向上が図れると共に、あわせて高洗浄な現像処理が可能となる。

#### 〔実施例〕

以下、本発明の実施例を第1～第4図に基づいて説明する。

第1図は本発明の実施例を示す全体構成図、第2図は第1図のA-A矢視の平面図、第3図は第1図のB部の詳細を示す立体図、第4図は本発明による処理の一例を示すシーケンス図である。

第1図に於いて、回転数が任意に可変できる(サーボ)モータ1に直結したタイミングプーリ2と、タイミングベルト3及びタイミングプーリ4によって、前記タイミングプーリ4に直結された中空シャフト5が、設定された回転数で回転させられる。

中空シャフト5の上部にはディスク6が取付けられる。中空シャフト5は、ベース7に組付られたフランジ8によって支持され、中空穴を有するサポート9に対しては、オイルシール13Aおよびベアリング12Aを介して回転可能に支持される。

また、前記中空シャフト5は、チャンバース10上に設置されたチャンバース11の中央部穴に組込まれたハウジング14に対しても、ベアリング12Bおよびオイルシール13Bを介して回転可能に支持される。

各種のオイルシール13A、13B及びゴムシ

ール16は、後述する処理液が各種のベアリング12A、12Bのところまで侵入するのを防止するために組込んだものである。

中空シャフト5の上部付近には、下向きに広がるロート状のスカート15を取付け、これによって前記処理液がハウジング14内へ侵入するのを防止すると共に、処理液が排出用のドレンパイプ17a、17bまでスムーズに流下するように配慮した。

さらに、チャンバース11の底部の中央部穴の近傍を、下向きにゆるやかに傾斜したロート形状とすることにより、前述のスカート15の作用と併わせて、処理液の排出を一層容易にしている。

チャンバース11には、排気のための排気パイプ19が設置される。この排気パイプ19は、第2図に明確に示されているように、ディスク6及びウェハ500等の回転方向aの接線位置に配置される。

その結果、チャンバー11内及びチャンバー11の上部に取付けられたケース18内で、ディスク6およびウエハ500の回転時に発生する処理液蒸気風の風がスムーズに排出され、チャンバー11及びケース18内で処理液蒸気が停滞することは無くなる。

これによって、チャンバー11およびケース18内の蒸気風の清浄化が達成される。

次に、ウエハ500をディスク6上に保持する機構について説明する。

ディスク6の上面には、第2図に良く示されるように、4本(一般には、3本以上)のロッド20が、その頂部にウエハ500をセットできるように、その回転中心軸から適宜な半径の円周上に直立設置される。

前記ロッドの最上部を、第1図B部詳細として第3図に示す。

この図から分るように、ロッド20の最上端内

に二点鎖線で示すように、後部21-2が立上がった状態となり、その先端部が拡がるので、ウエハ500を容易に装填したり、取外したりすることができる。

一方、ディスク6に回転作用が与えられると、遠心力の差によって、ピン23を中心にして爪21の後部21-2が立上り、反対にその先端部21-1が立下ってウエハ500の上にかぶさるので、ウエハ500の飛び出しを防止してこれを確実に保持することが可能となる。

このとき、ウエハ500に爪21の先端部が接触すると、ウエハに傷を生じたり、異物の付着等で清浄化に不利になったりするので、ロッド20の割溝22にストッパ24を形成し、爪21がウエハ500に接触せず、爪とウエハ上面との間にギャップδ(約0.2~0.5mm)が生ずるように、各部の寸法を設定してある。

さらに、図では明確には示されていないが、爪

側には、ウエハ500を載置するための、内側に向って $\theta_1$ の角度で下降する傾斜面20-1が形成されている。

これにより、ウエハ500の裏面の外周端面がロッド20の載置面と面接触することではなく、その下端の緩部のみで線接触するので、ウエハ500の裏面に異物が付着することが防止され、また前記傾斜面20-1とウエハ下面との間に侵入した処理液の排出も容易になる。

先端部をカラスぐちのようにとがった形状とされた爪21は、ロッド20の頂部に設けた割溝22に、すきまをもって組込まれ、ピン23で支持されるので、このピン23を中心としてシーソーの様に揺動することができる。

第1図に良く示されるように、爪21はピン23を中心にして、先端部21-1が後部21-2よりも軽量となるよう重量配分されている。従って、ディスク6が停止状態のとき、爪21は、第1図

21の後部21-2をプロペラ状に振れた形状にしておくのが有利である。

このようにしておけば、ディスク6が回転して爪21の後部21-2が立上ったとき、このプロペラ状振れ形状によってケース18およびチャンバー11内の蒸気風は下向きの力を与えられ、遠心力による外向きの力と相まって排気パイプ19から効率良く外部へ排出される。

この結果、処理液を含む蒸気風がケース18の上部開口から外部へ洩れたり、あるいはスカート15内のベアリング部へ回り込むことが防止される。

次に処理液の供給系統について第1図をもとに説明する。

ウエハ500の表面処理のための現像液スプレーノズル57a、リンス液スプレーノズル72a、N<sub>2</sub>スプレーノズル79aがケース18の開口上に設置される。

ウエハ500の表面(上面)へ噴射される現像液50(主成分、キシレン)は、ステンレス材質容器51に充填され、窒素ガス52(以下、 $N_2$ と略す)によって加圧され、チューブ53を通して送出される。

前記現像液50は、噴射量調整用の流量計54、エア-圧によって開閉動作するエア-オペレートバルブ55、現像液50中の異物を除去するフィルター56を経て、現像液スプレーノズル57aに供給される。そして、そこで、後述する $N_2$ ガス61とミキシングされ、ウエハ500の表面全域にわたって広がるように噴霧される。

前述のエア-オペレートバルブ55は、電磁弁60の開閉動作によってエア-58がチューブ59に導かれてエア-オペレートバルブ55に作用することにより、電磁弁60の開閉動作に準じる開閉動作を行なう。

すなわち、電磁弁60が開動作をすると、エア

によって供給を制御されるエア-58にて開閉動作する。リンス液66とミキシングされる $N_2$ ガス61は、チューブ62、75によって、流量計76、電磁弁77、およびフィルター78を経由し、リンス液スプレーノズル72aへ導かれる。

最後に、ウエハ500の表面を乾燥処理するための $N_2$ スプレーノズル79aへ供給される $N_2$ ガス61は、チューブ62、80によって、流量計81、電磁弁82、およびフィルター83を経由して供給される。すなわち、 $N_2$ ガス61は、電磁弁82の開動作によって、 $N_2$ スプレーノズル79aよりウエハ500の表面全域に噴射される。

ウエハ500の裏面(下面)への現像液50、リンス液66、 $N_2$ ガス61等の噴射供給系も、前述のウエハ500表面への噴射供給系統と同様である。それ故に、詳細な図示は省略し、単にウエハ裏面現像処理用流量計、電磁弁、フィルター群

58がエア-オペレートバルブ55に作用して開動作をさせ、予め $N_2$ ガス52によって加圧された現像液50が、現像液スプレーノズル57aから噴射されることになる。

現像液50とミキシングされる $N_2$ ガス61は、チューブ62により、流量計63、電磁弁64、およびフィルター65を経由して現像液スプレーノズル57aに導かれる。

同様に、リンス液(主成分、酢酸ブチル)66も、ステンレス材質容器67に充填され、 $N_2$ ガス74によって加圧される。前記リンス液は、チューブ68によって、流量計69、エア-オペレートバルブ70、およびフィルター71を通してリンス液スプレーノズル72aに供給される。そして、そこで、後述する $N_2$ ガス61とミキシングされてウエハ500表面全域に噴霧される。

前述のエア-オペレートバルブ70は、前述の現像液50供給と同様に、電磁弁73の開閉動作

84として一括して表わしている。

ウエハ500の裏面へ噴霧する現像液スプレーノズル57b、リンス液スプレーノズル72b、乾燥処理するための $N_2$ スプレーノズル79bは、第1図に示したように、サポート9上に固定されたテーブル28上に取付けられる。そして、これらの各ノズルは、サポート9の中空穴を通して、ウエハ500の表面処理用と同様のチューブ群85と接続される。

(サーボ)モータ1、電磁弁60、64、73、77、82、及び詳細図示を省略したウエハ裏面現像処理用流量計、電磁弁、フィルター群84中の前述と同様の動作を行なう電磁弁一式は、マイクロコンピュータを主体として回路構成される制御回路86によって、後述する動作をするように制御される。なお第1図中の破線は制御信号系を示すラインである。

次に、第4図の処理シーケンス図に基づいて、



本実施例の動作を順をおって説明する。

第4図の上半図に於いては、横軸に処理時間 $t$ 、縦軸にウェハ回転数 $n$ を示す。

また同図面の下半には、上半図に示した処理時間 $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ と対応して処理液の供給、停止を制御するウェハ表面処理用電磁弁64、60、77、73、82と、ウェハ裏面処理用電磁弁84（それぞれの電磁弁は、表面処理用のものと同符号に添字 $a$ を付けて示している。）のON（開）動作、OFF（閉）動作の状態を示す。

#### I 現像処理

最初の時間 $t_1$ の間は電磁弁64、60を開動作させ、 $N_2$ ガス61と現像液50をミキシングし、ウェハ500へ、噴霧状に噴出する。この場合、現像液50のみを噴出すると、ウェハ500の全域を被うことが困難であるので、 $N_2$ ガス61とミキシングすると共に、更にウェハ500の全域を被うことができるように、ロー

理用電磁弁77、73及び裏面リンス処理用電磁弁77 $a$ 、73 $a$ を開動作させ、前記I項の場合と同様に、ウェハ500の裏裏両面へ $N_2$ ガス61とリンス液66をスプレーノズル72 $a$ 、72 $b$ より噴霧し、洗浄する。

このときのウェハ回転数 $n_1$ は900 rpm、処理時間 $t_1$ は10秒位が良好であった。

#### II スピン乾燥

前記II項のリンス液用電磁弁73及び73 $a$ の開動作と同時に、ウェハ表面用電磁弁82及びウェハ裏面用電磁弁82 $a$ を開動作させる。

なお、II項にてリンス液66を噴霧するスプレーノズル79 $a$ （79 $b$ ）よりリンス液66が液だれせぬよう $N_2$ ガス用電磁弁77、77 $a$ を少しの時間だけ（約2～3秒）オーバーラップ作動させたのち閉動作するのが望ましい。

このスピン乾燥は、スプレーノズル79 $a$ 、79 $b$ よりウェハ500の裏裏両面へ $N_2$ ガス61

ト状に広がる仕様のスプレーノズル57 $a$ を選択し、現像ムラの発生を極力最低限値とするように考慮する必要がある。

このときのウェハ回転数 $n_1$ 及び処理時間 $t_1$ は、第5図記載のレジスト501の粘度や塗布膜厚及び現像液50の噴霧量や圧力等に応じて、形成した微細なレジストパターンをはがさないように、経験的、実験的に設定される。本実施例の場合、回転数 $n_1$ は約900 rpm、処理時間 $t_1$ は20秒位が良好であった。

また、ウェハ裏面処理用電磁弁84中の電磁弁64 $a$ 、60 $a$ は前述の電磁弁64、60と対応するもので、同じ動作で、スプレーノズル57 $b$ より現像液噴霧を行ない、ウェハ500の表裏両面を同時に現像処理することができる。

#### III リンス処理

前記I項の電磁弁64、60及び64 $a$ 、60 $a$ の閉動作と同時に、ウェハ表面リンス処

を吹付けることにより、空気中の異物が付着せぬようにすると共に、高速回転の遠心力にて使用済みの処理液を除去して乾燥処理するものである。

このときのウェハ回転数 $n_2$ は約4000 rpm、処理時間 $t_2$ は約15秒が良好であった。

所定の処理時間 $t_2$ が経過すると（サーボ）モータ1が停止し、所定の現像・リンス・乾燥処理が終了する。

以上の各処理は、制御回路86によって予め設定されたプログラミング制御指令によって、各部の動作が連続自動動作される。このようなプログラミング制御の手段は当業者にはよく知られているので、具体的な説明は省略する。

#### 〔発明の効果〕

本発明によれば、ディスク6の回転中心を中心とする円周上に複数本（少なくとも3本）のロード

20を積立させ、これらのロッド20の頂部にウエハ500を保持するようにしたので、前記ディスク6とウエハ500の裏面(下面)との間に寸法上の余裕が生じ、スペースを作り出すことができた。

そしてこのスペース内に、ウエハ裏面へ向けて処理液やリンス液を噴射するスプレーノズルを設置することを可能とし、またこれらのスプレーノズルに各処理液を供給する流量計、電磁弁等のシステムを組合わせ採用することによって、ウエハ表裏両面の同時現像処理を可能とした。

本発明によって、従来粗現像と仕上現像の二度処理が必要であったものを、ウエハ表裏面の同時現像処理にて一度で可能とすることができ、作業能率の向上が図れる。又、粗現像と仕上現像処理間のウエハ収納キャリア治具のハンドリング時にウエハへ付着する塵埃量も低減できる。

加えて、前述のリンサードライヤー方式のデベ

さらに、一連のプログラミング制御によって、現像、リンス、およびスピンドル乾燥の連続処理を行なうと共に、異物となる使用済み処理液を回転時の遠心力によってウエハ外周より除去し、一方チャンパにウエハ回転時の接線方向に取付けた排気パイプからの排気するという2つの作用によって、高洗浄な処理が可能となった。

その結果、半導体装置の製造歩留の向上を図ることが出来た。

#### 〔変形例〕

I 実施例では、ウエハの表裏両面に塗布されたレジストの同時現像処理について説明したが、その裏面のみにレジストを塗布されたウエハの現像処理も概略次の方法で可能となる。

すなわち、実施例において、ウエハ表裏面へ現像液を上下方から同時噴霧するときに、ウエハ裏面のパターン状態、次工程の蒸着処理等を

ロッパの現像方式と異なり、ウエハに対して上下方向より(ほぼ真上、真下から)処理液を噴射し、作用させることができるので、現像ムラの発生率を極めて低減とすることができる。

さらに、ロッド20の頂部に、遠心力によって立上がる爪21を採用したウエハホルダー機構を採用したので、ウエハの装填、取外しが簡略化される。またロッド20の頂部のウエハ載置面を内側に向かって下降する傾斜面にすると共に、処理操作中に爪21とウエハ裏面との間にギャップが残るようにしたので、ウエハの下側外周縁が前記傾斜支持面に対して面接触をすることがなく、処理液の排出も確実となり、ウエハの汚れを低減することができる。

また、爪21の後部をプロペラ状に振った形状とすれば、その回転時に処理液の蒸気気流を下方へ向わせる力が生じ、処理液蒸気気の排出を容易にすることができる。

考慮し、現像液を下方から同様に噴霧するか、又はリンス液を噴霧するかすることにより、汚染物となる溶解されたレジストがウエハ裏面からウエハ裏面へまわりこむのを防止する。そして、この処理以降は、実施例と同様の処理をする。

この方式によれば、従来必要としていたスピンドル方式の現像装置処理、およびその後のリンサードライヤー方式のデベロッパによる再度処理という二度手間を解消し、高洗浄かつ高速な処理が可能となる。

II 以上では、本発明をホトレジスト工程における現像処理に適用した場合について記述したが、第1図中のチャンパ11、ロッド20、テーブル25、スプレーノズル57a、57b...等接続部の材質を、プラスチック等の耐酸材質とし、噴出する処理液を酸及び純水とすることにより、エッチング処理にも適用することができ

る。

この方式を採用することにより、従来タンク内エッチングの際にはく離された異物がウエハ表面に付着し、その後の洗浄でも容易に除去することが困難になる問題点を解消することができ、高清浄なエッチング処理が期待できる。

又酸薬品以外の溶剤等を処理液として適用することもでき、本発明の応用範囲を広げることができる。

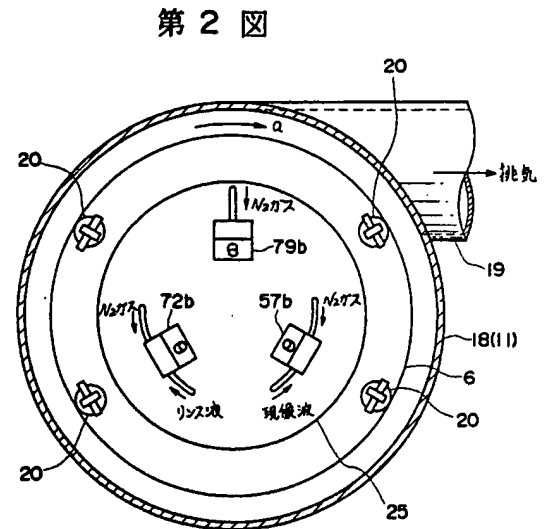
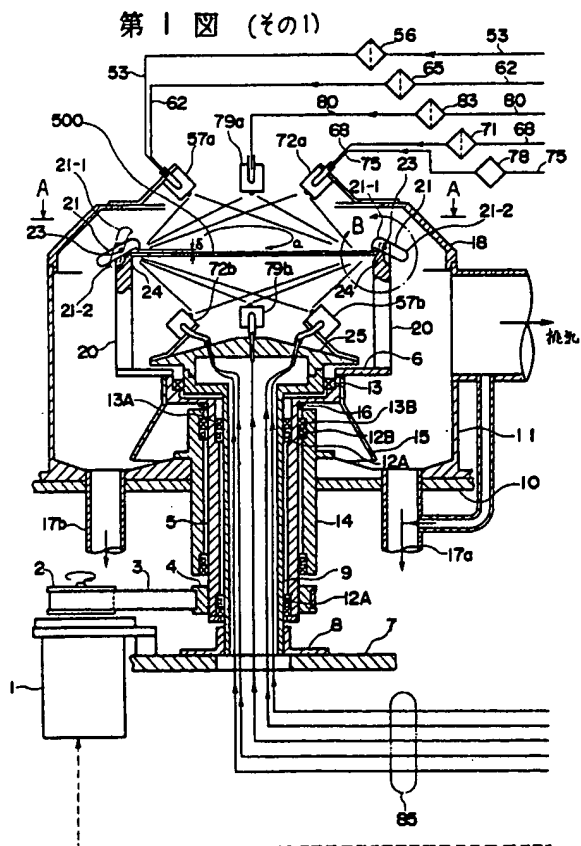
#### 4. 図面の簡単な説明

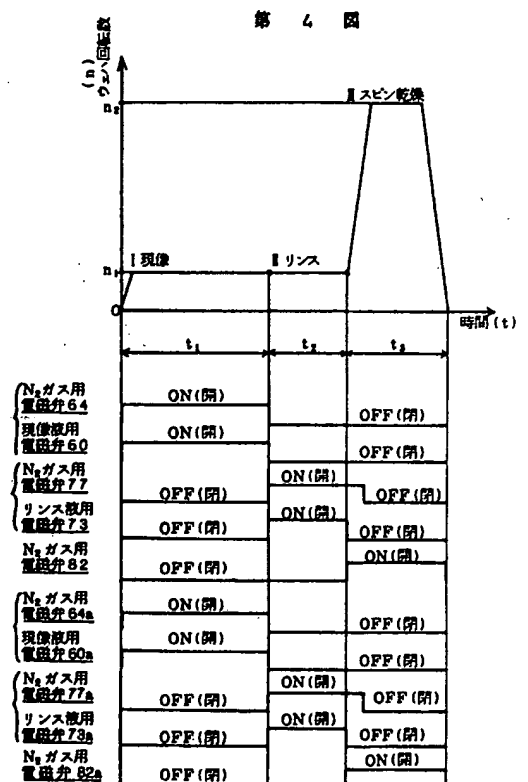
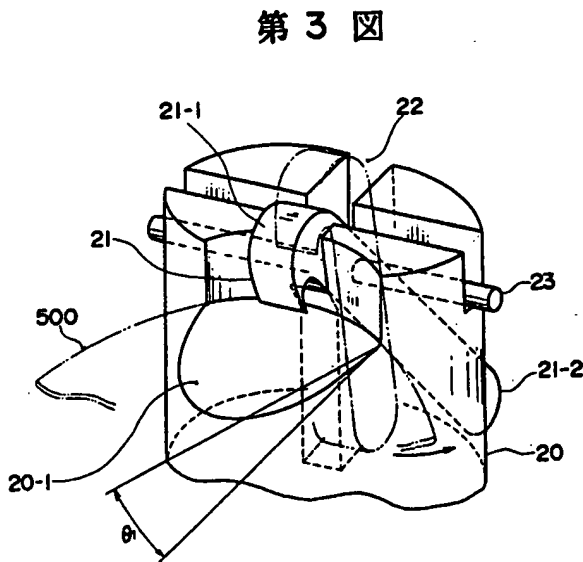
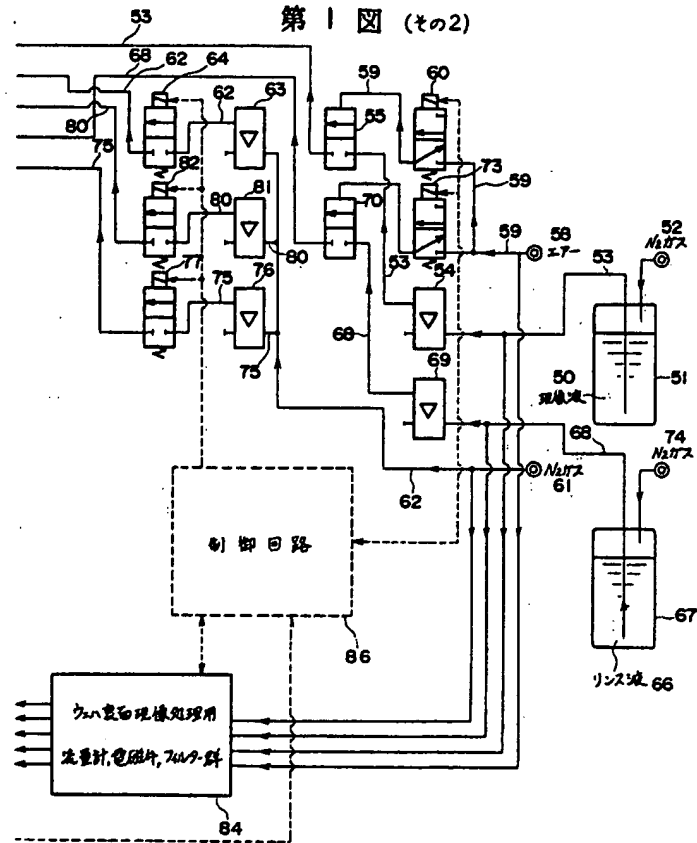
第1図は本発明の実施例の全体構成を示す断面図及び制御系統図、第2図は第1図のA-A矢視の平面図、第3図は第1図中のB部内の爪の詳細を示す立体図、第4図は本発明の処理シーケンス図である。第5図はホトレジスト工程を示す工程図、第6図は従来の粗現像方式を示す概略断面図、第7図はリンサードライヤー方式のデベロッパの

概略断面図、第8図はスピナー方式現像装置の概略断面図である。

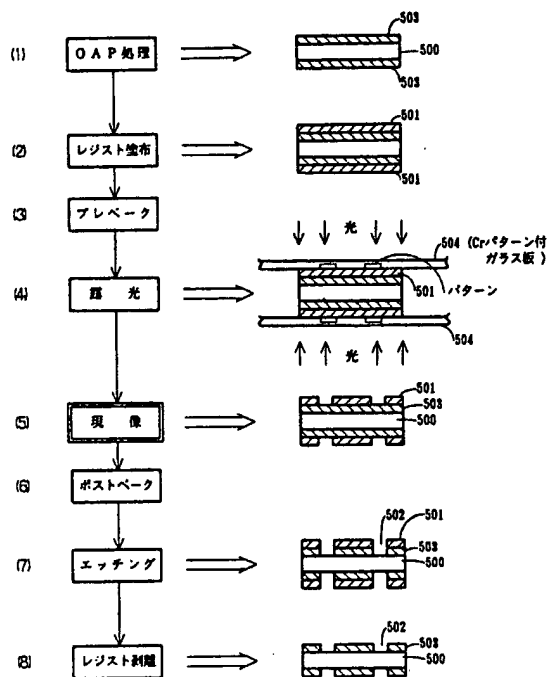
1…(サーボ)モータ、5…中空シャフト、6…ディスク、7…ベース、9…サポート、11…チャンバー、14…ハウジング、15…スカート、17a、17b…ドレンパイプ、18…ケース、19…排気パイプ、20…ロッド、21…爪、25…テーブル、51…(現像液)容器、57a、57b…現像液スプレーノズル、72a、72b…リンス液スプレーノズル、79a、79b…N<sub>2</sub>スプレーノズル、55、70…エアオペレートバルブ、60、64、73、77、82…電磁弁、84…ウエハ表面現像処理用流量計、電磁弁、フィルター併、86…制御回路

代理人 弁理士 平 木 通 人

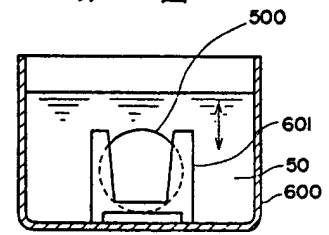




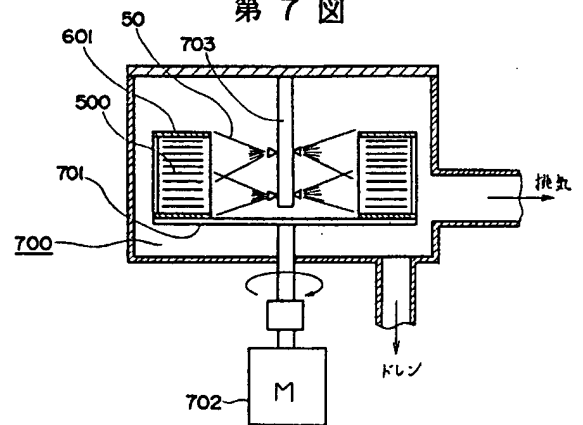
第 5 図



第 6 図



第 7 図



第 8 図

